

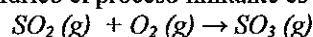
OPCIÓN-A

A1. El análisis elemental de un fármaco indica que contiene un 60,00 % de carbono, 4,44 % de hidrógeno y el resto de oxígeno. Calcule su fórmula empírica y peso molecular sabiendo que 9,0 g de dicho fármaco contiene  $3,011 \cdot 10^{22}$  moléculas.

Datos:  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Masas atómicas  $O=16,0$ ;  $C=12,0$ ;  $H=1,0$ .

A2. *i)* Describa que se entiende por orbitales atómicos y que números cuánticos los identifican. *ii)* Para los elementos de números atómicos 5, 21 y 37 identifique los números cuánticos del electrón de mayor energía en su estado fundamental y dibuje en cada caso el orbital que lo albergará.

A3. En la producción de ácido sulfúrico el proceso limitante es la oxidación del dióxido de azufre:



Deduzca si: *i)* se trata de una reacción endotérmica, *ii)* el proceso es espontáneo en condiciones estándar, *iii)* conviene realizar la reacción con presiones altas mejor que con bajas para mejorar el rendimiento, *iv)* conviene utilizar temperaturas altas mejor que bajas, *v)* el uso de catalizadores desplazará el equilibrio hacia el  $SO_3$ .

Datos: Entalpías de formación estándar ( $\Delta H^\circ$ ,  $\text{kJ mol}^{-1}$ ):  $SO_2(g)$ , -296,8;  $SO_3(g)$ , -395,7.

Entropías molares estándar ( $S^\circ$ ,  $\text{J mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ):  $O_2(g)$ , +205,1;  $SO_2(g)$ , +248,2;  $SO_3(g)$ , +256,8.

A4. Calcule el grado de disociación y las concentraciones de todas las especies químicas presentes en 100 mL de una disolución acuosa de ácido acrílico (ácido monoprótico de fórmula  $CH_2=CH-COOH$ ) cuyo pH es 3,8.

Datos:  $K_a^{CH_2CHCOOH} = 5,5 \cdot 10^{-5}$ .  $K_w = 10^{-14}$ .

A5. *i)* Ajuste la reacción:  $KMnO_4 + HF + H_2O \rightarrow KF + MnF_2 + H_2O_2$ . *ii)* Identifique la semirreacción de oxidación y la especie que se oxida. *iii)* Calcule el potencial normal de la reacción y deduzca si la reacción será espontánea en condiciones estándar.

Datos:  $E^\circ_{(MnO_4)^- / Mn^{+2}} = 1,51 \text{ V}$ .  $E^\circ_{H_2O_2 / H_2O} = 1,76 \text{ V}$ .

CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que los alumnos seleccionen y contesten únicamente una de las opciones.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. Cuando la pregunta tenga varios apartados, el valor de cada uno de ellos será el cociente entre los 2 puntos que vale la pregunta y el número de apartados de la misma. Así, si la pregunta tiene dos apartados cada uno de ellos tendrá el valor de 1 punto, si tuviera 3 apartados cada uno valdrá 2/3 de punto, si tuviera cuatro apartados cada uno valdrá 0,5 puntos, etc.

Se valorará la concreción de las respuestas, la capacidad de síntesis, la claridad y la coherencia de la exposición y la presentación del ejercicio. Se estimará la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

Se valorará el correcto dominio de la nomenclatura y unidades químicas.

Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.

**OPCIÓN-B**

B1. Calcule la concentración molar y la fracción molar de una disolución acuosa de dicloruro de calcio cuya riqueza en masa es del 8,5% y presenta una densidad de  $1070 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Datos: Masas atómicas  $\text{Ca}=40,08$ ;  $\text{Cl}=35,45$ ;  $\text{O}=16,00$ ;  $\text{H}=1,01$

B2. *i)* Describa la estructura tridimensional del amoníaco e identifique el tipo de enlace presente en ella. *ii)* Deduzca si el amoníaco presentará momento dipolar y describa cualitativamente las propiedades generales de dicha sustancia.

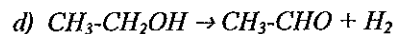
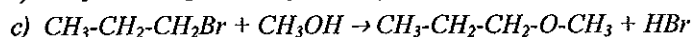
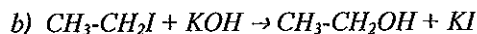
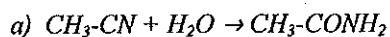
Datos: Números atómicos  $N=7$ ;  $H=1$ .

B3. *i)* Calcule la solubilidad del yoduro de plomo(II) en agua sabiendo que su producto de solubilidad vale  $1,0 \cdot 10^{-8}$  en las mismas condiciones. *ii)* Deduzca si se formará precipitado al mezclar 10 mL de nitrato de plomo(II) 0,001 M con 30 mL de yoduro de potasio 0,002 M.

B4. Calcule la concentración de una sosa cáustica comercial (disolución acuosa de hidróxido de sodio), sabiendo que una disolución formada diluyendo 10 mL de la sosa anterior con agua hasta alcanzar volumen total de 250 mL presenta un pH de 12,0.

Datos:  $K_w=10^{-14}$ .

B5. Defina que se entiende en química orgánica por reacciones de sustitución y por reacciones de eliminación. Nombre las sustancias orgánicas que aparecen en las reacciones siguientes y justifique las que corresponden a sustitución o a eliminación.



**CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.**

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que los alumnos seleccionen y contesten únicamente una de las opciones.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. Cuando la pregunta tenga varios apartados, el valor de cada uno de ellos será el cociente entre los 2 puntos que vale la pregunta y el número de apartados de la misma. Así, si la pregunta tiene dos apartados cada uno de ellos tendrá el valor de 1 punto. si tuviera 3 apartados cada uno valdrá 2/3 de punto. si tuviera

no valorará el desarrollo de las reacciones de sustitución de hidrógeno de carbono, la oxidación y la reducción de los enlaces

no valorará el desarrollo de la nomenclatura y unidades químicas.